



Università degli Studi di Torino
**Dipartimento di Scienze Agrarie,
 Forestali e Alimentari**





Dipartimento di eccellenza
 La qualità globale nel sistema agroalimentare

Sistemi colturali e cambiamento climatico

Amedeo Reyneri



Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali di Vercelli e Biella
Il Cambiamento climatico attorno a noi
6 Novembre 2020





Premessa: Considerazioni


La civiltà da un certo punto di vista può essere vista come l'approntamento degli strumenti utili per fuggire dalla dittatura del clima (Leroy Ladurie, 2004).

Civilization by a particular point of view can be seen as a set of tools useful to escape the dictatorship of the climate (Leroy Ladurie, 2004).


Il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile e dagli anni '50 molti dei cambiamenti osservati non hanno precedenti nelle decadi e nei millenni passati (IPCC, 2015).

Warming of the climate system is unequivocal, and since the 1950s, many of the observed changes are unprecedented over decades to millennia (IPCC, 2015 Climate change: Synthesis Report).





Sistemi colturali e cambiamento climatico




Alcune domande

- Quali manifestazioni del cambiamento climatico influenzano più direttamente la produttività ?
- Quali segnali ed effetti locali negli areali agricoli ?
- Quali strategie per l'adattamento e la mitigazione nei sistemi agricoli ?
- Quale agricoltura per contrastare il cambiamento climatico?

↓

Considerazioni



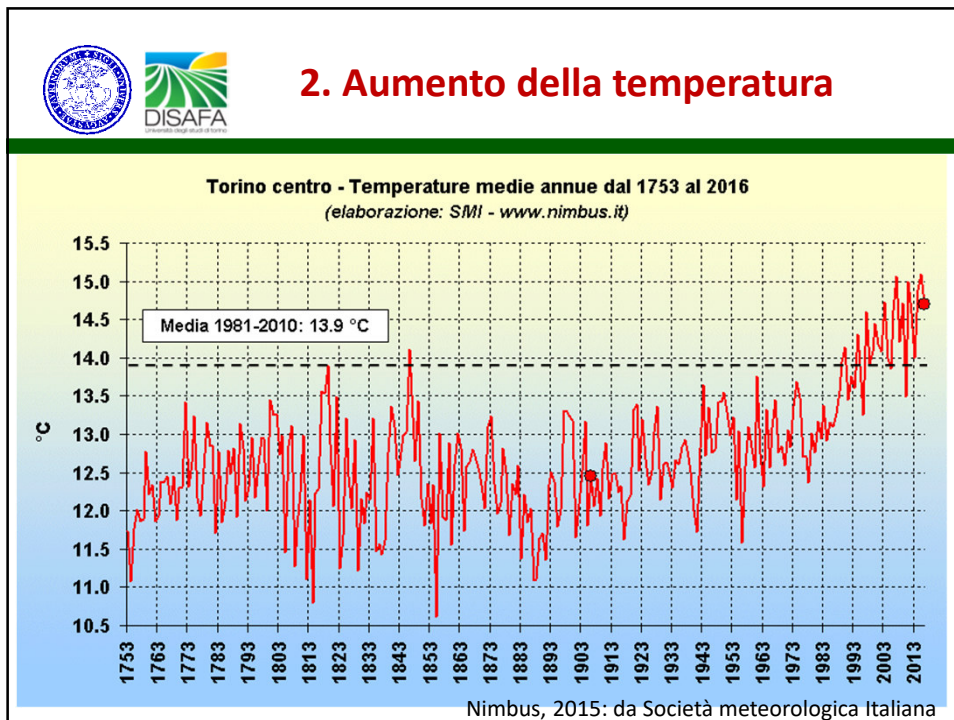
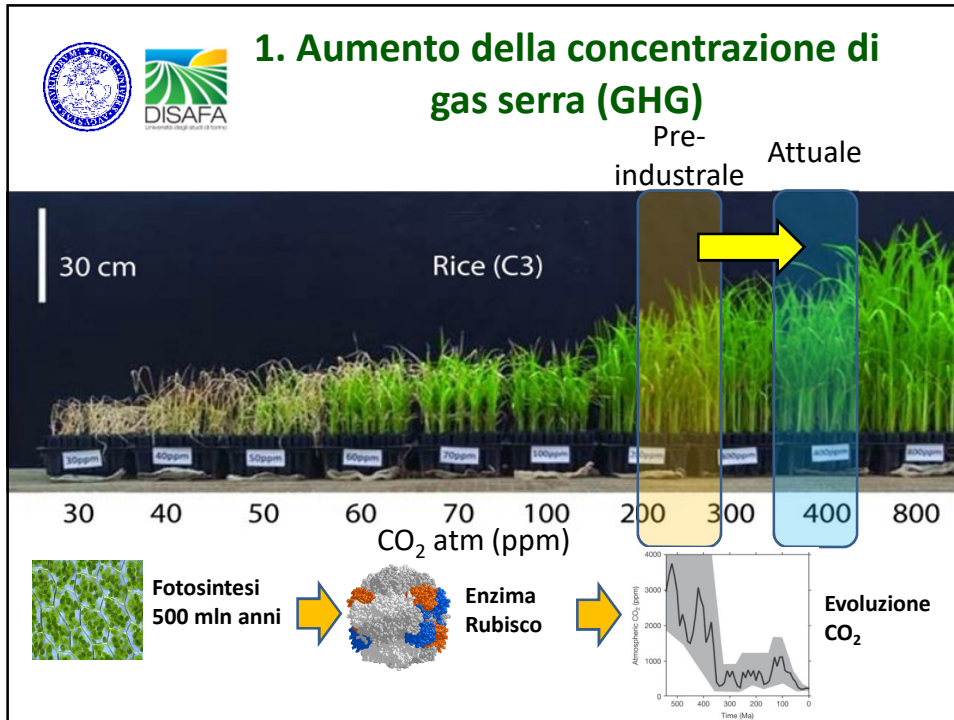


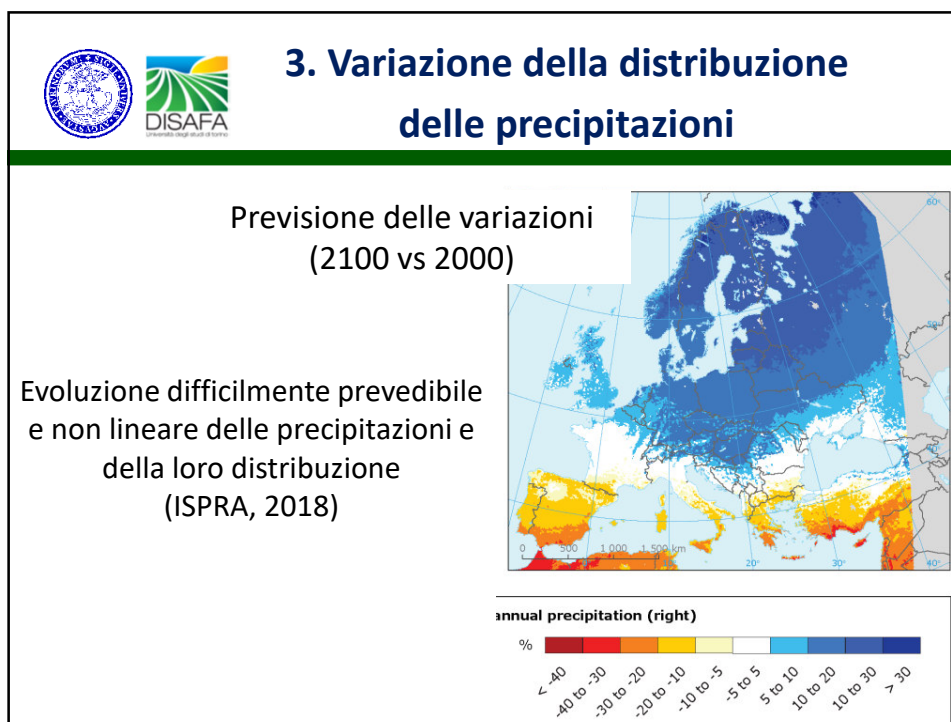

Come si manifesta il cambiamento climatico ?


Il Cambiamento climatico si manifesta in 3 principali aspetti sugli agro-ecosistemi:

- 1. Aumento della concentrazione dei gas serra (GHG)**
- 2. Aumento della temperature e variazioni della sua manifestazione**
- 3. Variazione dell'entità e della distribuzione delle precipitazioni**










Sistemi colturali e cambiamento climatico




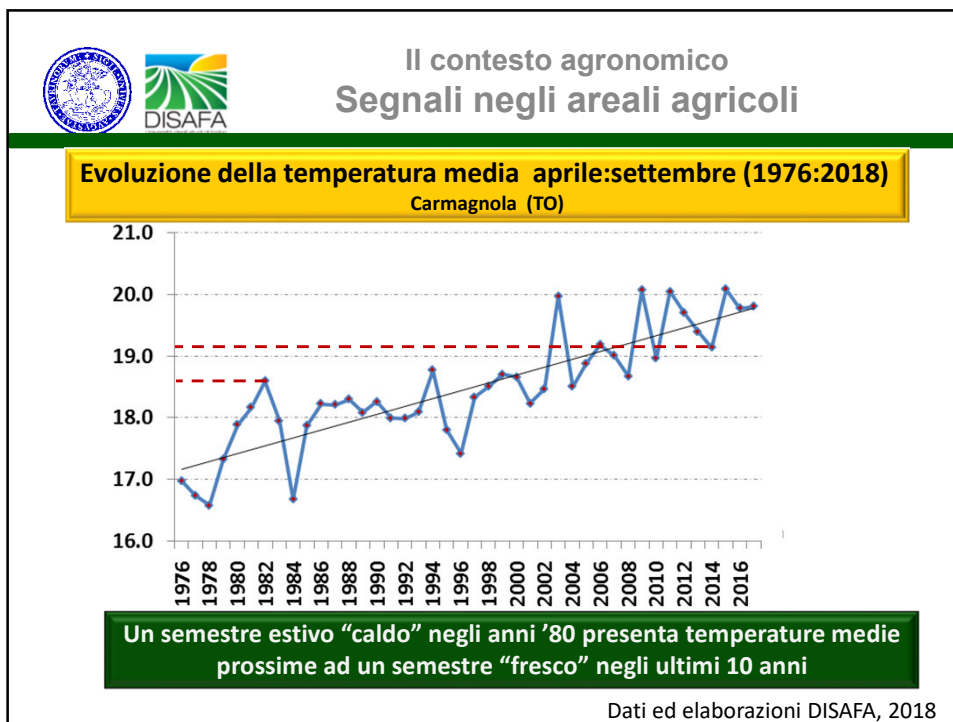
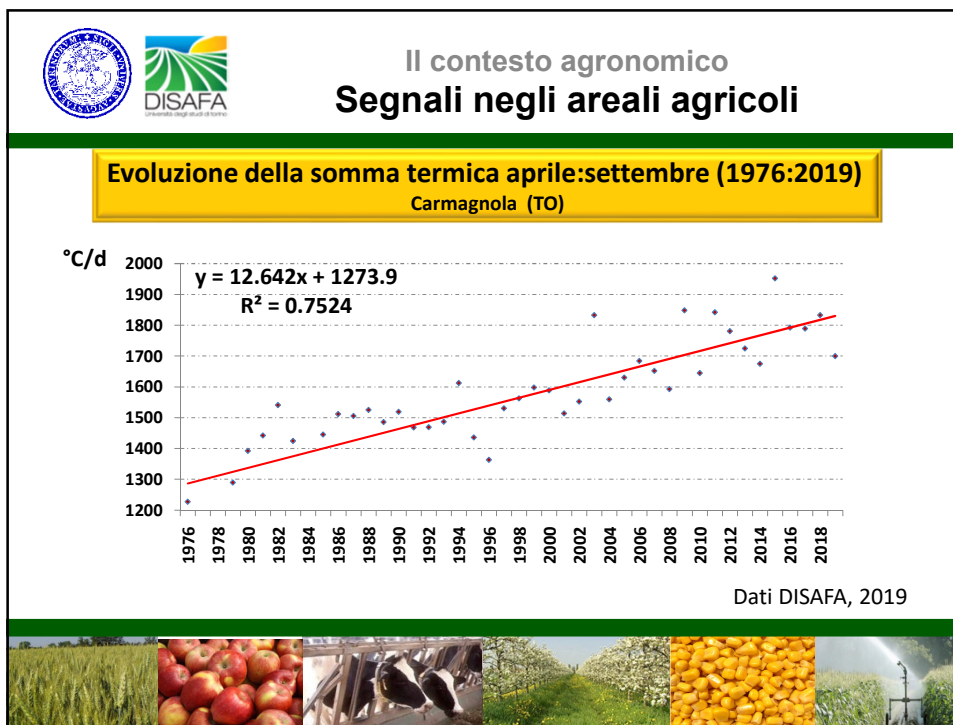
Alcune domande

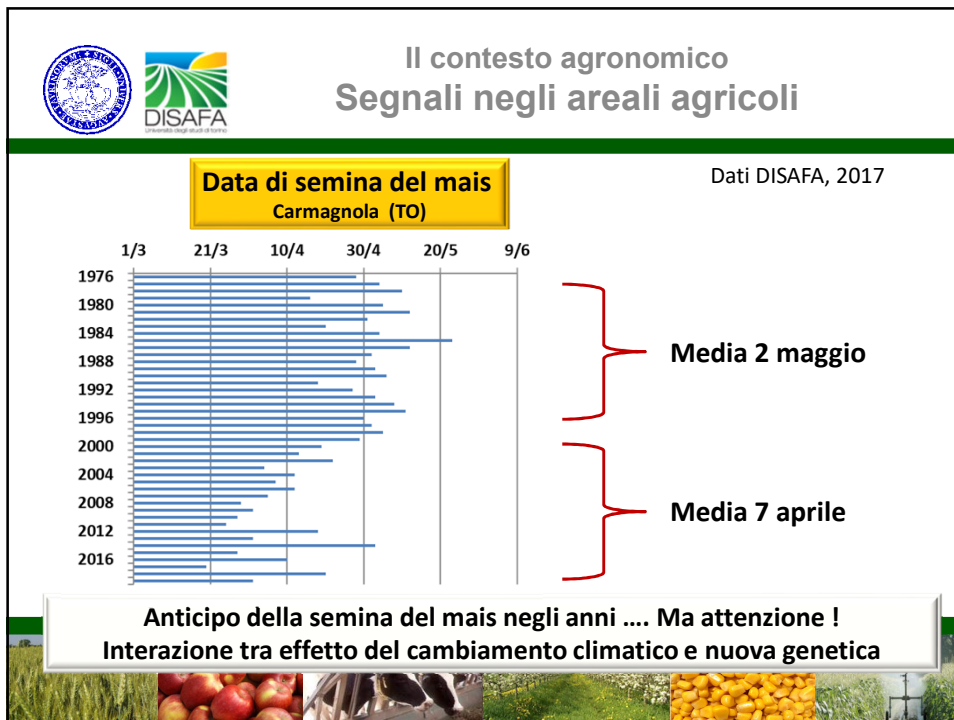
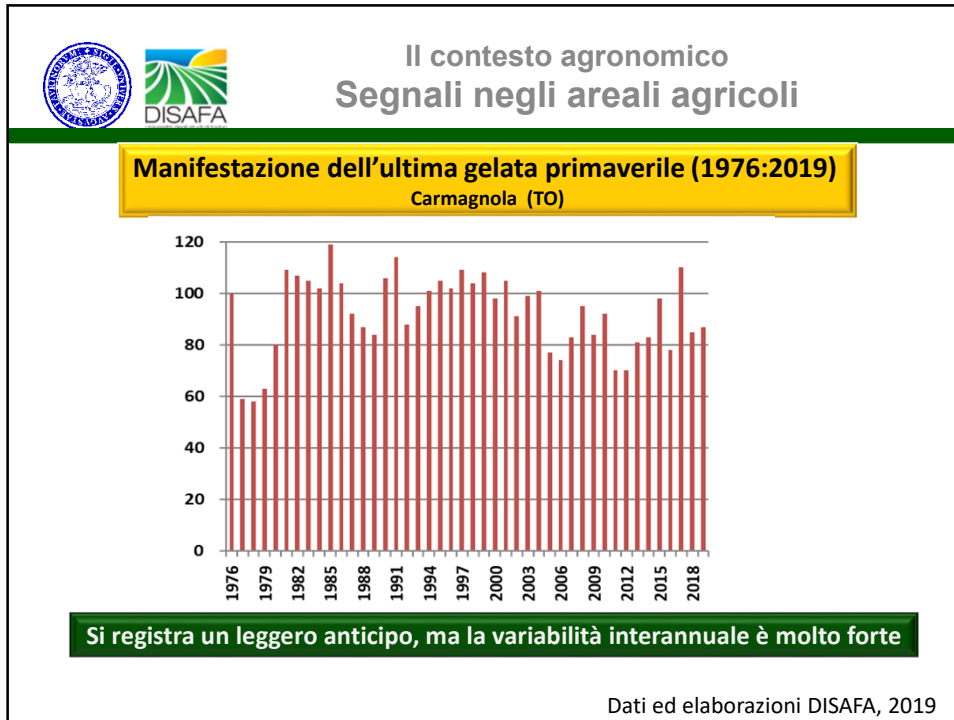
- Quali manifestazioni del cambiamento climatico influenzano più direttamente la produttività ?
- Quali segnali ed effetti locali negli areali agricoli ?
- Quali strategie per l'adattamento e la mitigazione nei sistemi agricoli ?
- Quale agricoltura per contrastare il cambiamento climatico?

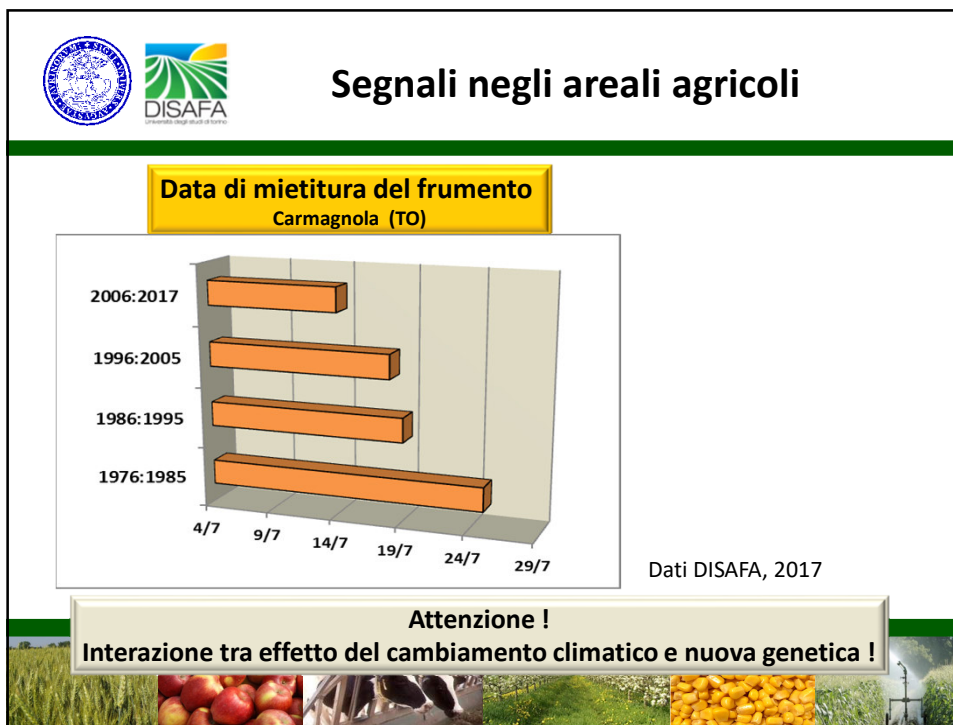
↓



Considerazioni










Il contesto agronomico Segnali negli areali agricoli


**Deficit idrico
Carmagnola (TO)**

Dati DISAFA, 2017
* sec. Blaney Criddle

Periodo	Precipitazioni (mm)	ETP* (mm/d)	Deficit (mm)
1976:1985	437	5.12	-124.95
1986:1995	482	5.23	-92.35
1996:2005	431	5.29	-150.35
2006:2015	477	5.42	-117.94
2016:2019	420	5.47	-180.70




Aumento tendenziale del deficit idrico dovuto ad una crescita delle temperature più che ad una riduzione delle precipitazioni





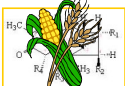

Segnali negli areali agricoli

Diffusione e attacchi di patogeni e parassiti









Aumento delle temperature con attacchi più precoci ma interazione forte con le precipitazioni





Contaminazioni da micotossine nel mais

- Elevata e diffusa 
- Elevata ma non diffusa 
- Bassa e non diffusa 



CRA-MICOPRINCEM, RQC- Mais e DISAFA dataset

Anno	AFB1	FU B1+B2	DON - ZEA
1996	Green	Yellow	Red
1997	Green	Yellow	Green
1998	Green	Yellow	Green
1999	Yellow	Green	Green
2000	Green	Green	Green
2001	Yellow	Yellow	Green
2002	Green	Red	Red
2003	Red	Yellow	Green
2004	Yellow	Red	Green
2005	Yellow	Red	Yellow
2006	Green	Red	Green
2007	Green	Green	Green
2008	Yellow	Yellow	Green
2009	Green	Green	Green
2010	Yellow	Yellow	Yellow
2011	Green	Green	Green
2012	Red	Red	Green
2013	Yellow	Red	Yellow
2014	Green	Red	Red
2015	Red	Yellow	Green
2016	Yellow	Yellow	Green
2017	Yellow	Yellow	Green
2018	Green	Yellow	Green
2019	Yellow	Red	Green
2020	Green	Yellow	Green



Segnali negli areali agricoli

Diffusione e attacchi di patogeni e parassiti



Aumento delle temperature con attacchi più precoci e forti con più generazioni



Sistemi colturali e cambiamento climatico



Alcune domande

- Quali manifestazioni del cambiamento climatico influenzano più direttamente la produttività ?
- Quali segnali ed effetti locali negli areali agricoli ?
- Quali strategie per l'adattamento e la mitigazione nei sistemi agricoli ?
- Quale agricoltura per contrastare il cambiamento climatico?



Considerazioni





Strategie di adattamento e mitigazione

Mitigazione: contrasto verso i fattori guida del cambiamento climatico. L'agricoltura può contribuire a sequestrare la CO₂ producendo beni e servizi

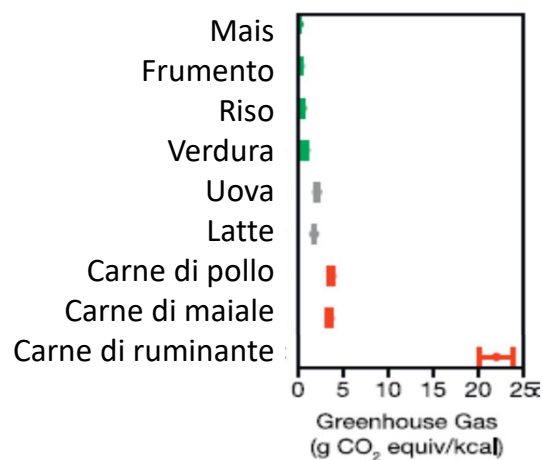
Adattamento: cambio nelle attività agricole (e della società in genere) per rispondere al cambiamento climatico

	Adattamento	Adattamento e mitigazione	Mitigazione
	Scala aziendale	Scala territoriale	Scala internazionale
Cambio di coltura	+	++	++
Selezione genetica	+	++	+++
Cambio varietale	+++	++	+
Modifica irrigazione	++	+++	+
Modifica agrotecnica	+++	++	+
Modifica difesa	+++	+++	++

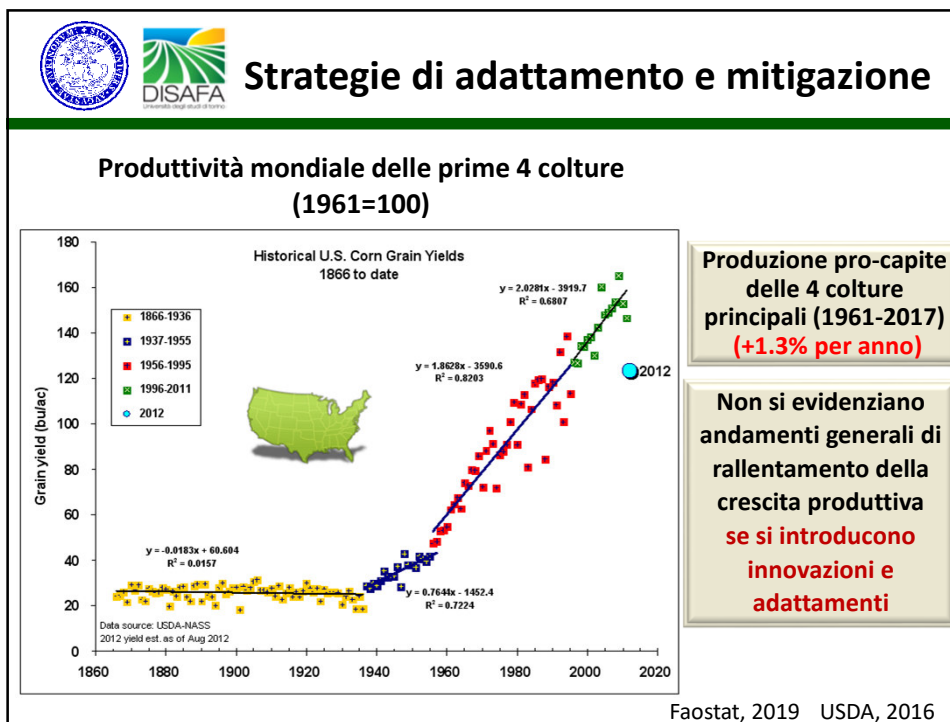


Strategie di mitigazione Scelta della coltura

Emissione di gas serra in relazione al potere nutrizionale calorico (CO₂e per calorìa)



Da Clark e Tilman, 2017 (Rielaborati)

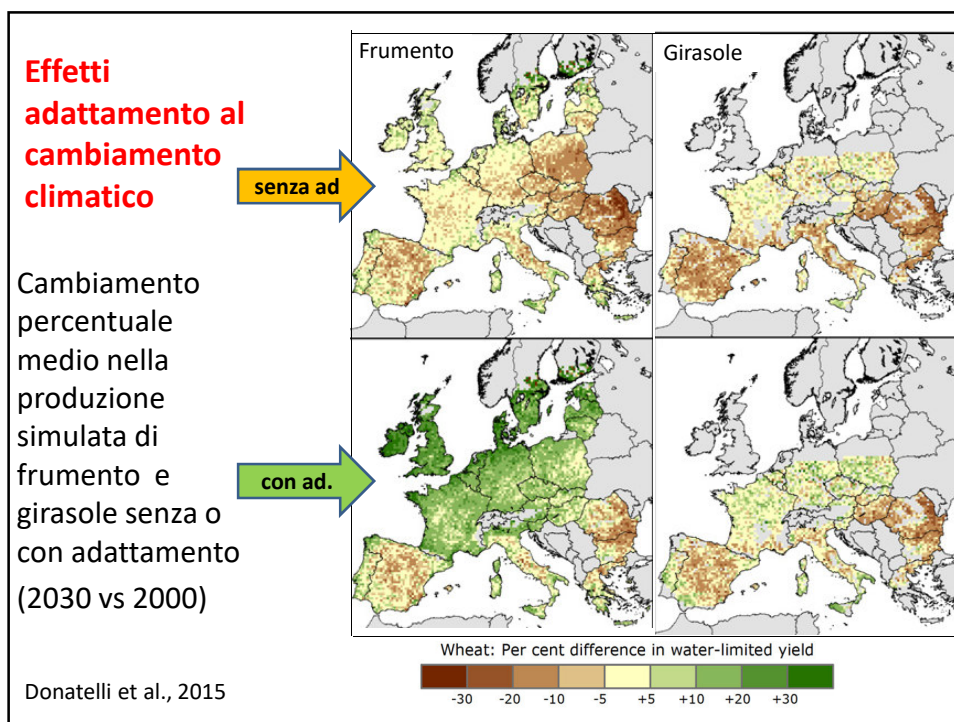




  **Strategie di adattamento**

Possibilità di trarre vantaggi dal riscaldamento dovuto al cambiamento climatico

Coltura	Strategia 1 (prioritaria)	Strategia 2 (ulteriore)
Frumento tenero	Ritardo nella semina e nella raccolta della precessione	Raccolta anticipate e inserimento coltura intercalare
Frumento duro	Espansione areale	
Riso	Semine in condizioni termiche più favorevoli	Falsa semina
Mais	Più tempo per la coltura intercalare	Anticipo delle semine
Soia	Più tempo per la coltura intercalare	Anticipo delle semine

Processo guidato di pre-adattamento funzionale – “exaptation”




 **Sistemi colturali e
cambiamento climatico** 

Alcune domande

- Quali manifestazioni del cambiamento climatico influenzano più direttamente la produttività ?
- Quali segnali ed effetti locali negli areali agricoli ?
- Quali strategie per l'adattamento e la mitigazione nei sistemi agricoli ?
- **Quale agricoltura per contrastare il cambiamento climatico?**

↓

Considerazioni





Quale agricoltura per contrastare il cambiamento climatico

“La nostra analisi evidenzia che il passaggio ad alimenti a basso impatto e l’aumento dell’efficienza degli input agricoli possono offrire benefici ambientali maggiori rispetto a passaggio da l’agricoltura convenzionale a quella biologica...”

Our analyses show that dietary shifts towards low-impact foods and increases in agricultural input use efficiency would offer larger environmental benefits than would switches from conventional agricultural systems to alternatives such as organic agriculture or grass-fed beef.



Da Clark e Tilman, 2017, Environ. Res. Lett., 12, 064016

- Scelta di colture “naturalmente” più produttive quindi efficienti
- Aumento dell’efficienza della concimazione azotata
- Lavorazioni del suolo ridotte e con bassi input
- Selezione genetica mirata all’ambiente e al sistema
- Agricoltura di precisione
- Sistemi logistici avanzato ed efficiente
- *(Riordino fondiario e superamento dimensione aziendale)*
- *Rafforzamento di strumenti assicurativi per produzioni e redditi*



Conclusioni: Considerazioni 1

Nel XX secolo la rivoluzione agricola ha avuto 3 potenti alleati

- 1. Il XX secolo è stato mite:** piuttosto differente dal freddo XIX (es. 1816 – anno senza estate) (Le Roy Ladurie, 2004)
- 2. Il XX secolo è stato ricco in CO₂:** l’incremento di CO₂ confrontata con quella pre-industriale permette ora un incremento (potenziale) del 25-40% (!?) della produzione annuale su scala mondiale (Sage and Coleman, 2001; Araus et al, 2003)
- 3. Gli agricoltori erano aperti all’innovazione:** un fattore culturale rilevante

Araus et al., 2003., Journal of Archaeological Science 30, 681–693
Sage R.F., Coleman J.R., 2001. Plant Science Vol.6 No.1 January 2001.



Conclusioni: Considerazioni 2

Nel XXI secolo su quali potenti alleati contiamo ?

1. Il XXI secolo sarà più ricco in CO₂ e le produzioni più elevate se sapremo governare gli stress del cambiamento
2. Avremo una serie di innovazioni tecniche efficaci, ma occorre tenere aperte le vie per una attenta adozione
3. Gli agricoltori saranno aperti all'innovazione, ma lo saranno i cittadini "consumatori" ?
4. Riceveremo precise e tempestive informazioni, ma gli strumenti politici decisionali saranno efficaci e ugualmente tempestivi ?

